



PCT

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

| | | | |
|--|---------------------------------------|-----------------------------------|---|
| (51) Международная классификация изобретения ⁶ : C04B 28/02 // (C04B 28/02, 22:06, 24:00, 24:18, 24:22) | | A1 | (11) Номер международной публикации: WO 00/30993 (43) Дата международной публикации: 2 июня 2000 (02.06.00) |
| (21) Номер международной заявки | PCT/RU99/00069 | | (74) Агент: ГРУНИНА Алла Ефимовна; 121165 Москва, а/я 15 (RU) [GRUNINA, Alla Efimovna, Moscow (RU)]. |
| (22) Дата международной подачи: | 11 марта 1999 (11.03.99) | | (81) Указанные государства: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), саудийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), патент ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). |
| (30) Данные о приоритете: | 98120923 25 ноября 1998 (25.11.98) RU | | |
| (71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме (US)): ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ПРЕДПРИЯТИЕ МАСТЕР БЕТОН» [RU/RU]; 109428 Москва, 2-яя Институтская ул., д. 6, КТБНИКС (RU) [OBSCHESTVO S OGРАНИЧЕНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «PREDPRIYATIE MASTER BETON», Moscow (RU)]. | | | |
| (72) Изобретатели; и | | | Опубликована |
| (75) Изобретатели/Заявители (только для (US)): КАПРИЕЛОВ Семён Суренович [RU/RU]; 109387 Москва, ул. Краснодонская, д. 6, кв. 2 (RU) [KAPRIELOV, Semen Surenovich, Moscow (RU)]. ШЕЙНФЕЛЬД Андрей Владимирович [RU/RU]; 109391 Москва, ул. Чистопольская, д. 5, корп. 1, кв. 2 (RU) [SHEINTFELD, Andrei Vladimirovich, Moscow (RU)]. ЖИГУЛЕВ Николай Фёдорович [RU/RU]; 107241 Москва, ул. Уральская, д. 19, корп. 4, кв. 51 (RU) [ZHIGULEV, Nikolai Fedorovich, Moscow (RU)]. | | C отчётом о международном поиске. | |
| (54) Title: COMPOSITE MODIFIER FOR CONCRETE AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME | | | |
| (54) Название изобретения: КОМПЛЕКСНЫЙ МОДИФИКАТОР БЕТОНА И СПОСОБ ЕГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ | | | |
| (57) Abstract | | | |
| The present invention pertains to techniques for producing concrete or concrete mixtures and essentially relates to a composite modifier for concrete that comprises the following members: from 51.9 to 94.12 wt % of a dispersed mineral component containing silicon dioxide, from 4.7 to 45.5 wt % of a chemical additive, the balance consisting of water. The component containing silicon dioxide consists of products from the dry gas purification of furnaces for melting crystalline silicon and/or ferrosilicon and/or ferrochromium silicon and/or fly ash and kaolin. The chemical additive consists of a plasticizer containing a salt of a polycondensate of b-naphthalinsulfonic acid and formaldehyde and/or a mixture thereof with nitryltrimethylphosphonic acid and/or with a complex salt of nitryltrimethylphosphonic acid and/or with oxyethylidenediphosphonic acid and/or with a disodium salt of ethylenediaminetetraetic acid, and/or of a plasticizer containing a salt of lignosulfonic acid. The method for preparing this composite modifier for concrete involves mixing the dispersed mineral component, the chemical additive and water, and subsequently drying and granulating the mixture thus obtained in an air-gas flow of products from the combustion of natural gas or gasses which are released by furnaces for melting silicon-containing alloys or for burning mineral coal and which contain solid particles in an amount not exceeding 2.5 g/m ³ . | | | |

(54) Реферат

Изобретение относится к технологии получения бетонных смесей и бетона. Комплексный модификатор бетона содержит в масс. %: содержащий диксида кремния дисперсный минеральный компонент 51,9 -94,12; химическую добавку 4,7-45,5; воду - остаточное. В качестве содержащего диксида кремния компонента используют продукты сухой газоочистки печей, выплавляющих кристаллический кремний и/или ферросилиций и/или ферросиликохром, и/или золу-уноса и каолин. В качестве химической добавки используют пластификатор на основе соли поликонденсата б-нафтилипирофоскислоты и формальдегида и/или его смесь с нитрилотриметилфосфоновой кислотой и/или с комплексной солью нитрилоприметилфосфоновой кислоты и/или оксизтилiden-дифосфоновой кислоты и/или с динатриевой солью этилесиаминетраутраусной кислоты и/или пластификатор на основе соли лигносульфоновой кислоты. Для приготовления комплексного модификатора бетона смешивают описанные выше дисперсный минеральный компонент, химическую добавку и воду с последующей сушкой и гранулированием полученной смеси в газовоздушном потоке продуктов сгорания природного газа или газов, отходящих от печей, выплавляющих кремний и содержащие сплавы или скрывающие каменный уголь, и содержащих твердые частицы в количестве не более 2,5 г/н.м³.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

| | | | | | | | |
|----|-------------------------------------|----|---|----|---|----|---------------------------|
| AL | Албания | ES | Испания | LS | Лесото | SK | Словакия |
| AM | Армения | FI | Финляндия | LT | Литва | SN | Сенегал |
| AT | Австрия | FR | Франция | LU | Люксембург | SZ | Свазиленд |
| AU | Австралия | GA | Габон | LV | Латвия | TD | Чад |
| AZ | Азербайджан | GB | Великобритания | MC | Монако | TG | Того |
| BA | Босния и Герцеговина | GE | Грузия | MD | Республика Молдова | TJ | Таджикистан |
| BB | Барбадос | GH | Гана | MG | Мадагаскар | TM | Туркменистан |
| BE | Бельгия | GN | Гвинея | MK | бывшая югославская Республика Македония | TR | Туриция |
| BF | Буркина-Фасо | GR | Греция | ML | Мали | TT | Тринидад и Тобаго |
| BG | Болгария | HU | Венгрия | MN | Монголия | UA | Украина |
| BJ | Бенин | IE | Ирландия | MR | Мавритания | UG | Уганда |
| BR | Бразилия | IL | Израиль | MW | Малави | US | Соединенные Штаты Америки |
| BY | Беларусь | IS | Исландия | MX | Мексика | UZ | Узбекистан |
| CA | Канада | IT | Италия | NE | Нигер | VN | Вьетнам |
| CF | Центрально-Африкан- ская Республика | JP | Япония | NL | Нидерланды | YU | Югославия |
| CG | Конго | KE | Кения | NO | Норвегия | ZW | Зимбабве |
| CH | Швейцария | KG | Киргизстан | NZ | Новая Зеландия | | |
| CI | Кот-д'Ивуар | KP | Корейская Народно-Демократическая Респ- публика | PL | Польша | | |
| CM | Камерун | KR | Республика Корея | PT | Португалия | | |
| CN | Китай | KZ | Казахстан | RO | Румыния | | |
| CU | Куба | LC | Сент-Люсия | RU | Российская Федерация | | |
| CZ | Чешская Республика | LI | Лихтенштейн | SD | Судан | | |
| DE | Германия | LK | Шри Ланка | SE | Швеция | | |
| DK | Дания | LR | Либерия | SG | Сингапур | | |
| EE | Эстония | | | SI | Словения | | |

**КОМПЛЕКСНЫЙ МОДИФИКАТОР БЕТОНА
И СПОСОБ ЕГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ.**

ОПИСАНИЕ

5

Область техники

Группа изобретений относится к технологии получения бетонных смесей и бетона, а именно: к составам комплексных модификаторов бетона и способам их приготовления.

Предшествующий уровень техники

- 10 Известен комплексный модификатор бетона, включающий микрокремнезем, суперпластификатор, нитрилоприметилфосфоновую кислоту и воду (RU, патент №2096389, кл. C 04 B 40/00, 1997). Наиболее близким к заявленному является комплексный модификатор бетона, включающий содержащий диоксид кремния дисперсный минеральный компонент, например, микрокремнезем (77,2+94,0 масс. %), химическую добавку (4,7+15,7 масс. %) в виде пластификатора и/или его смеси с регулятором твердения, воздуховолекающей и противоморозной добавками и воду (остальное) (RU, патент №2096372, кл. C 04 B 28/02, 1997).
- 15 Недостатком этих модификаторов является их невысокая пластифицирующая способность и недостаточная прочность полученных с их помощью бетонов.
- 20 Недостатком известен способ получения комплексного модификатора бетона, заключающийся в том, что смешивают микрокремнезем (40+70 масс. %), суперпластификатор (4,0+9,5 масс. %), нитрилоприметилфосфоновую кислоту (0,01+0,4 масс. %) и воду (остальное) с получением суспензии, которую подвергают сушке в воздушном потоке при 160+300⁰C с доведением влажности полученного продукта до 1+8 % (RU, патент №2096389, кл. C 04 B 40/00, 1997).

- Наиболее близким в заявленному является способ приготовления комплексного модификатора бетона, заключающийся в том, что смешивают содержащий диоксид кремния дисперсный минеральный компонент, например, микрокремнезем (25+70 масс. %), с химической добавкой (2+10 масс. %), включающей пластификатор и/или его смесь с регулятором твердения, воздуховолекающей и противоморозной добавками, и с водой (остальное), затем сушат и гранулируют полученную смесь в газовоздушном потоке при температуре 120+270°C при расходе потока 3,0+15,0 м³/с (RU, патент №2096372, кл. C 04 B 10 28/02, 1997).

Недостатком способа является большая длительность процесса сушки суспензии с момента подачи ее в сушильный агрегат до получения готового продукта.

Раскрытие изобретения

- 15 Техническим результатом заявленной группы изобретений является повышение пластифицирующей способности комплексного модификатора бетона и повышение прочности полученных с его использованием бетонов, а также сокращение длительности процесса приготовления модификатора.
- 20 Данный технический результат достигается тем, что комплексный модификатор бетона, включающий содержащий диоксид кремния , дисперсный минеральный компонент, химическую добавку и воду, в качестве дисперсного минерального компонента содержит продукты газоочистки печей, выплавляющих кремнийсодержащие сплавы и/или сжигающих каменный уголь, и/или горную породу, а в качестве химической добавки он содержит продукты на основе солей органических кислот, при следующем соотношении компонентов, масс. %:
- 25 содержащий диоксид кремния
- 30 дисперсный минеральный компонент 51,9+94,1
химическая добавка 4,7+45,5
вода остальное

Кроме того, в качестве продуктов газоочистки печей он содержит продукты сухой газоочистки печей, выплавляющих кристаллический кремний и/или ферросилиций и/или ферросиликохром, и/или золу-уноса, а в качестве горной породы - каолин.

- 5 Кроме того, в качестве продуктов на основе солей органических кислот он содержит пластификатор на основе соли поликонденсата β -нафтилинсульфокислоты и формальдегида и/или его смесь с нитрилоприметилfosфоновой кислотой и/или с комплексной солью нитрилоприметилfosфоновой кислоты и/или с
- 10 оксиэтилидендифосфоновой кислотой и/или с динатриевой солью этилендиаминтетрауксусной кислоты и/или пластификатор на основе соли лигносульфоновой кислоты.

Технический результат достигается также тем, что в способе приготовления комплексного модификатора бетона, заключающемся в том, что смешивают содержащий диоксид кремния дисперсный минеральный компонент с химической добавкой и водой, затем сушат и гранулируют полученную смесь в газовоздушном потоке, в качестве дисперсного минерального компонента используют продукты газоочистки печей, выплавляющих кремний содержащие сплавы и/или

- 20 склагающихся каменный уголь, и/или горную породу, в качестве химической добавки используют продукты на основе солей органических кислот, а в качестве газовоздушного потока используют продукты сгорания природного газа и/или газы, отходящие от печей, выплавляющих кремний содержащие сплавы или склагающихся каменный уголь, и содержащие твердые частицы в количестве не более 2,5 г/н.м.³.

Кроме того, смешивание компонентов осуществляют в количествах, определяемых из следующего соотношения компонентов модификатора, полученного после сушки и гранулирования, масс. %:

| | | |
|----|----------------------------------|-----------|
| 25 | содержащий диоксид кремния | |
| 30 | дисперсный минеральный компонент | 51,9+94,1 |
| | химическая добавка | 4,7+45,5 |
| | вода | остальное |

Кроме того, в качестве продуктов газоочистки печей используют продукты сухой газоочистки печей, выплавляющих кристаллический кремний и/или ферросилиций и/или ферросиликохром, и/или золу-уноса, а в качестве горной породы - каолин.

- 5 Кроме того, в качестве продуктов на основе солей органических кислот используют пластификатор на основе соли поликонденсата β -нафталинсульфокислоты и формальдегида и/или его смесь с нитрилоприметилфосфоновой кислотой и/или с комплексной солью нитрилоприметилфосфоновой кислоты и/или
- 10 оксиэтилендифосфоновой кислотой и/или с динатриевой солью этилендиаминтетрауксусной кислоты и/или пластификатор на основе соли лигносульфоновой кислоты.

Предложенный способ позволяет сократить длительность процесса сушки суспензии и гранулирования. Это достигается за счет

- 15 двух факторов:
- использования в качестве минерального компонента как ультрадисперсных, так и грубодисперсных материалов техногенного происхождения (пыль газоочистки печей, выплавляющих кремний содержащие сплавы, и зола-уноса) и обработанной горной породы (каолина), в качестве химической добавки - комплекса солей органических кислот,
 - использования в качестве газовоздушного потока топочных газов (продуктов сгорания природного газа) и отходящих от печей газов, в которых содержатся твердые частицы.

- 25 Первый фактор позволяет, не повышая вязкости суспензии, увеличить ее концентрацию за счет менее водопотребного грубодисперсного компонента или химической добавки, второй - интенсифицирует процесс сушки и гранулирования за счет присутствия в газообразном теплоносителе нагретых пылевидных частиц.
- 30 Так как минеральный компонент модификатора состоит из ультрадисперсных (размер частиц менее 1 мкм) и грубодисперсных (размер частиц 10-200 мкм) материалов, то можно ожидать его

- меньшей водопотребности. При определенном соотношении между минеральным компонентом и химической добавкой это должно способствовать повышению пластифицирующей способности модификатора по сравнению с прототипом, что выразится в меньшей 5 водопотребности бетонных смесей и в повышенной прочности бетона, соответственно. Присутствие в составе модификатора соли поликонденсата β -нафталинсульфокислоты и формальдегида, а также липносульфоната, предназначено для обеспечения пластификации цементной системы, а фосфорогранических соединений и динатриевой 10 соли этилендиаминететрауксусной кислоты - для стабилизации суспензии из минерального компонента на стадии приготовления модификатора, а также для длительного сохранения консистенции бетонных смесей на стадии приготовления бетона. Указанные эффекты на цементных системах значительно усиливаются, так как в составе 15 модификатора изменен баланс между минеральным и органическим компонентами в сторону увеличения последнего.

Предпочтительные варианты выполнения

- Способ приготовления комплексного модификатора бетона осуществляется в последовательности, которая изложена ниже.
- 20 В смеситель загружаются вода, химические добавки, пылевидные продукты газоочистки печей, в которых выплавляются кристаллический кремний, ферросилиций, ферросиликохром, зола-уноса, и обогащенный каолин, которые перемешиваются до получения текучей и гомогенной суспензии. Полученная суспензия подается в сушильный агрегат, в котором подвергается сушке и гранулированию. В качестве 25 сушильного агента используются продукты сгорания в топках природного газа - топочные газы - или газы, отходящие от печей, выплавляющих ферросплавы или сжигающих каменный уголь. Концентрация пылевидных твердых частиц в газах, отходящих от печей, 30 выплавляющих ферросплавы и сжигающих каменный уголь, находится в пределах 2,5 г/н.м³ (концентрация в газах приводится с учетом нормальной температуры (20⁰С); единица измерения: г/н.м³).

Для приготовления комплексного модификатора использовались материалы, характеристики которых приводятся ниже:

1. В качестве минеральных компонентов:
 - пылевидные материалы, состоящие из
 - 5 ультрадисперсных (размером менее 1 мкм) частиц сферической формы, являющиеся отходами производства кремнийсодержащих сплавов - продуктами сухой газоочистки печей, в которых выплавляются кристаллический кремний (Кр),
 - 10 ферросилиций (ФС) и ферросиликохром (ФСХ);
 - зола-уноса тепловых электростанций, состоящая из частиц сферической формы размером 10-200 мкм,
 - каолин, являющийся переработанной горной породой и представляющий собой дисперсный материал.
 - 15 Общим признаком перечисленных материалов является преобладание в их составе диоксида кремния аморфной модификации (см.табл.1).
2. В качестве химических добавок:
 - суперпластификатор марки С-3 на основе натриевой
 - 20 соли продукта конденсации β -нафталинсульфокислоты и формальдегида,
 - лигносульфонат технический (ЛСТ) на основе натриевой соли лигносульфоновой кислоты,
 - нитрилоприметилфосфоновая кислота (НТФ),
 - 25 N(CH₂PO₃H₂)₃,
 - оксиэтилидендиfosfonовая кислота (ОЭДФ) CH₃C(OH)(PO₃H₂)₂;
 - динатриевая соль этилендиаминтетраусусной кислоты (Трилон Б), C₁₀H₁₄N₂Na₂O₈•2H₂O;
 - 30 - комплексная соль (АМФО), состоящая из смеси

аммониевой соли нитрилоприметилфосфоновой кислоты (95%),
 $\text{N}(\text{CH}_2\text{PO}_3)_3\text{H}_3(\text{NH}_4)_3$ и оксиэтилидендифосфоновой кислоты - ОЭДФ
(5%).

Из вышеприведенных материалов в скоростном смесителе

- 5 готовили водные суспензии, которые подавали в сушильный агрегат. Соотношения между минеральными компонентами суспензии и химической добавкой варьировались от 51,9 : 45,5 до 94,1:4,7.

Суспензии распылялись с помощью форсунок и подвергались

сушке встречным газовоздушным потоком, выполняющим функцию

- 10 сушильного агента. Использовали три разновидности сушильного агента: топочные газы (ТГ) - продукты сгорания в топках природного газа, при температуре 120-270⁰С и расходе потока 2,5-8,0 м³/сек; газы, отходящие от печей, выплавляющие кремнийсодержащие сплавы (КГ), концентрацией пылевидных частиц 0,1-2,0 г/н. м³, температурой 140-180⁰С при расходе потока 4,0-15,0 м³/сек; газы, отходящие от печей тепловых электростанций, в которых сжигается каменный уголь (УГ), концентрацией частиц 0,4-2,5 г/н. м³, температурой 120-270⁰С при расходе потока 8,0-15,0 м³/сек.

Сушка суспензии осуществлялась в агрегате емкостью

- 20 35 м³ с инертным носителем. Продолжительность сушки предопределялась необходимостью обеспечить влажность готового продукта в пределах 5%. Образцы модификатора - прототипа готовили по тому же способу, используя в качестве минерального компонента микрокремнезем, которому соответствует образец Кр, в качестве 25 химической добавки - смесь С-3 и НТФ, в качестве сушильного агента - топочный газ (ТГ).

Характеристики образцов суспензии модификатора с

параметрами технологии их приготовления, приведены в табл.2, из которой следует, что предлагаемый способ позволяет сократить время

- 30 сушки по сравнению с прототипом на 27-52%. Сокращение продолжительности сушки, как отмечено выше, связано с комплексным действием ряда факторов: использованием в качестве сушильного

- агента содержащих нагретые пылевидные частицы газов (отходящих от печей, выплавляющих ферросплавы и сжигающих каменный уголь), использованием в качестве минерального компонента золы-уноса, каолина, пылевидных отходов производства кремнийсодержащих
- 5 сплавов и их смесей, а также использованием в качестве химических добавок пластификаторов в сочетании с комплексонами (НТФ, ОЭДФ, АМФО, Трилон Б). В таблице 3 приведены соотношения компонентов модификаторов после сушки.
- С использованием полученных образцов модификатора (за
- 10 исключением образцов №5 и №22, которые не решают поставленную задачу в части сокращения продолжительности сушки) были приготовлены бетонные смеси. В качестве вяжущего использовали портландцемент М500 Д5, в качестве заполнителей - кварцевый песок с $M_{kp}=2,0$ и гранитный щебень фр.5-20 мм. Доля песка в смеси
- 15 заполнителей
- Песок / песок + щебень составляла 0,37-0,40. Подвижность бетонных смесей оценивалась по осадке конуса (ОК), а прочность бетона в возрасте 28 суток нормального хранения - по результатам испытаний образцов-кубов 10x10x10 см. Характеристики полученных
- 20 бетонов, в зависимости от состава модификаторов и их дозировок, приведены в табл.4. Из представленной в ней информации следует, что бетонные смеси, приготовленные с использованием модификатора, полученного по предлагаемому способу, отличаются повышенной на 28-33 % подвижностью (сравним образцы №№1 и 6, а также №№2 и 8), а
- 25 бетоны - повышенной на 15-22% прочностью при аналогичных прототипу подвижности и составу бетонной смеси (сравним образцы №№1 и 7, а также №№2 и 9).

Промышленная применимость

- Предложенный комплексный модификатор, полученный по
- 30 предложенному способу, позволяет получать более пластичные бетонные смеси и бетоны повышенной прочности.

А предложенный способ приготовления модификатора позволяет получать продукт высокого качества при сокращенной продолжительности технологического процесса.

Химический состав дисперсных минеральных компонентов

Таблица 1

| Наименование компонентов | Обозначение компонентов | Содержание компонентов, масс. % | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|------|--------------------------------------|-----------------|-----|--------------------------------|--------|
| | | SiO ₂ | Fe ₂ O ₃ | Al ₂ O ₃ | CaO | MgO | K ₂ O + Na ₂ O | SO ₃ | SiC | Cr ₂ O ₃ | п.п.п. |
| Отход производства кристаллического кремния марок Кр-1, Кр-2 | Кр | 91,7 | 0,4 | 0,5 | 1,2 | - | - | - | 4,2 | - | 2,0 |
| То же, ферросилиция марок ФС-45, ФС-65 | ФС | 81,4 | 3,2 | 2,9 | 4,4 | 3,4 | 1,4 | 0,5 | - | - | 2,8 |
| То же, ферросиликохрома марки ФСХ-40 | ФСХ | 70,8 | 3,9 | 1,8 | 3,0 | 14,6 | 1,0 | 0,5 | - | 2,2 | 2,2 |
| Зола-уноса | З-У | 59,9 | 5,5 | 30,5 | 0,2 | 1,0 | 0,6 | 0,1 | - | - | 1,9 |
| Каолин | КЛН | 50,7 | 1,5 | 35,7 | 3,2 | - | - | 0,2 | - | - | 8,7 |

Таблица 2
Характеристики суспензии модификатора с параметрами технологии

| № Обра- зца | Соотношение компонентов модификатора перед сушкой, масс. % | | | | | | | | | | Параметры сушильного агента и конце-нагревания, г/ч·м ³ | Вид сушильного агента и конце-нагревания, г/ч·м ³ | Вре- мя суш- ки, мин, | | | | | |
|---------------------------------|--|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----------|--|--|-----------------------------------|----|-----|-----|----|----|
| | Химическая добавка | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Минеральный компонент | Кр | ФС | ФСХ | З-У | КПН | С-З | ЛСТ | НТФ | ОЭДФ | Триплон Б | АМФО | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| По прототипу | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | 40,0 | - | - | - | 2,0 | - | 0,01 | - | - | - | 57,99 | + | - | - | 270 | 3,0 | 25 | |
| 2. | 50,0 | - | - | - | 5,5 | - | - | - | - | - | 44,50 | + | - | - | 230 | 5,8 | 25 | |
| По предлагаемому способу | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | 25,0 | - | - | - | 3,5 | 1,5 | - | - | - | - | 70,00 | - | + | - | 180 | 4,0 | 20 | |
| 4. | 13,0 | 13,0 | - | - | 3,5 | - | 0,04 | - | - | - | 70,16 | - | + | - | 180 | 4,0 | 20 | |
| 5. | - | 35,0 | - | - | 1,8 | - | 0,01 | - | - | - | 63,19 | + | - | - | 180 | 4,0 | 25 | |
| 6. | - | 40,0 | - | - | 2,0 | - | 0,01 | - | - | - | 57,99 | + | + | - | 190 | 5,0 | 17 | |

Продолжение табл. 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|----|----|-----|------|------|----|
| 7. | - | 25,0 | 15,0 | - | - | 1,0 | 0,01 | - | - | - | - | 57,99 | + | + | - | 190 | 5,0 | 17 |
| 8. | - | 25,0 | 15,0 | 10,0 | - | 5,5 | - | - | - | - | - | 44,50 | + | + | - | 180 | 4,0 | 16 |
| 9. | - | - | 50,0 | - | - | 5,0 | - | 0,10 | 0,15 | 0,10 | 0,15 | 44,50 | - | + | - | 140 | 15,0 | 16 |
| 10. | - | 25,0 | - | 25,0 | - | 5,5 | 1,0 | - | - | 0,30 | 43,20 | + | - | - | 160 | 8,0 | 17 | |
| 11. | - | - | 40,0 | - | - | 35,0 | - | - | - | - | 25,00 | - | - | + | 120 | 15,0 | 13 | |
| 12. | - | - | 70,0 | - | - | 4,5 | 1,9 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 23,20 | + | - | - | 270 | 3,0 | 13 |
| 13. | 20,0 | 10,0 | 10,0 | 30,0 | - | 5,5 | 4,0 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,20 | 19,50 | + | - | - | 200 | 5,0 | 12 |
| 14. | - | - | 50,0 | - | - | 5,5 | - | - | - | 0,32 | 44,30 | - | + | - | 180 | 4,5 | 17 | |
| 15. | - | 10,0 | - | 40,0 | - | 6,5 | - | - | 0,20 | - | 43,30 | - | - | + | 170 | 9,5 | 13 | |
| 16. | - | - | 10,0 | 40,0 | - | 6,5 | - | - | 0,20 | - | 43,30 | - | - | + | 170 | 9,0 | 12 | |
| 17. | - | 25,0 | - | 25,0 | - | 15,0 | 10,0 | 0,2 | - | 0,1 | 24,70 | - | - | + | 150 | 8,0 | 18 | |
| 18. | - | - | - | 40,0 | 35,0 | - | - | - | - | - | 25,00 | + | - | - | 170 | 7,0 | 17 | |
| 19. | - | - | - | - | 70,0 | 4,9 | 1,9 | - | - | - | 23,20 | + | - | - | 180 | 4,0 | 16 | |
| 20. | - | - | - | - | - | 50,0 | 15,0 | 10,3 | - | - | - | 24,70 | + | - | - | 190 | 4,0 | 17 |
| 21. | - | 10,0 | - | 10,0 | 50,0 | 5,0 | 1,5 | 0,2 | 0,1 | - | 23,20 | + | - | - | 180 | 4,0 | 16 | |
| 22. | 15,0 | 15,0 | 10,0 | - | - | 2,0 | - | 0,15 | 0,15 | 0,2 | 57,50 | + | - | - | 160 | 5,0 | 25 | |

Таблица 3

Соотношение компонентов модификатора после сушики

| № образца | Соотношение компонентов модификатора масс. % | | | | | | | химическая добавка | | | | | воздра |
|--------------------------|--|------|------|-----|-----|-----|-------|--------------------|-----|------|------|----------|--------|
| | минеральный компонент | | | | | | | в том числе | | | | | |
| | всего | Кр | ФС | ФСХ | 3-У | КПН | всего | С-3 | ЛСТ | НТФ | ОЭДФ | Трилон Б | АМФО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| По прототипу | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | 94,0 | 94,0 | - | - | - | - | 4,72 | 4,69 | - | 0,03 | - | - | - |
| 2. | 88,9 | 88,9 | - | - | - | - | 9,8 | 9,8 | - | - | - | - | 1,28 |
| По предлагаемому способу | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | 79,1 | 79,1 | - | - | - | - | 15,9 | 11,1 | 4,8 | - | - | - | 5,0 |
| 4. | 83,5 | 41,7 | 41,8 | - | - | - | 11,5 | 11,4 | - | 0,1 | - | - | 5,0 |
| 5. | 89,6 | - | 89,6 | - | - | - | 5,4 | 5,39 | - | - | 0,01 | - | 5,0 |
| 6. | 94,1 | - | 94,1 | - | - | - | 4,7 | 4,67 | - | - | 0,03 | - | 1,2 |

| Продолжение табл.3 | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 7. | 94,1 | - | 58,8 | 35,3 | - | - | 4,7 | 2,34 | 0,02 | - | - | - | - | 1,2 |
| 8. | 89,1 | - | 45,6 | 25,7 | 17,8 | - | 9,9 | 9,9 | - | - | - | - | - | 1,0 |
| 9. | 89,1 | - | - | 89,1 | - | - | 9,9 | 9,0 | - | 0,18 | 0,27 | 0,18 | 0,27 | 1,0 |
| 10. | 85,2 | - | 42,6 | - | 42,6 | - | 11,6 | 9,38 | 1,71 | - | - | - | 0,51 | 3,2 |
| 11. | 51,9 | - | - | 51,9 | - | - | 45,5 | - | 45,5 | - | - | - | - | 2,6 |
| 12. | 88,0 | - | - | 88,0 | - | - | 16,6 | 11,1 | 4,63 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 3,4 |
| 13. | 84,2 | 24,1 | 12,0 | 12,0 | 36,1 | - | 12,0 | 6,6 | 4,8 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,24 | 3,8 |
| 14. | 86,1 | - | - | 86,1 | - | - | 9,9 | 9,56 | - | - | - | - | 0,34 | 4,0 |
| 15. | 85,5 | - | 17,1 | - | 68,4 | - | 11,5 | 11,5 | - | - | - | 0,35 | - | 3,0 |
| 16. | 85,0 | - | - | 17,0 | 68,0 | - | 16,4 | 15,9 | - | - | 0,50 | - | - | 3,6 |
| 17. | 63,9 | - | 31,9 | - | 32,0 | - | 32,3 | 19,1 | 12,81 | 0,26 | - | 0,13 | 3,8 | |
| 18. | 51,9 | - | - | - | 51,9 | 45,5 | 45,5 | - | - | - | - | - | - | 2,6 |
| 19. | 88,0 | - | - | - | - | 88,0 | 16,6 | 11,1 | 5,5 | - | - | - | - | 3,4 |
| 20. | 63,9 | - | - | - | - | 63,9 | 32,3 | 19,1 | 14,2 | - | - | - | - | 3,8 |
| 21. | 88,0 | - | 12,3 | - | 12,3 | 63,4 | 16,6 | 12,2 | 3,7 | 0,5 | 0,24 | - | - | 3,4 |
| 22. | 86,5 | 32,5 | 32,5 | 21,5 | - | - | 5,5 | 4,4 | - | - | 0,33 | 0,33 | 0,44 | 8,0 |

Таблица 4
Характеристики бетонов

| № образца | Соотношение компонентов бетонной смеси, <u>кг/м³</u> масс. % | | | OK, см | Прочность в 28 суток, МПа | |
|---------------------------------|---|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|-------------|
| | Модификатор | Цемент | Заполнитель | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| По прототипу | | | | | | |
| 1. | <u>20</u> 0,8 | <u>250</u> 10,6 | <u>1880</u> 80,0 | <u>195</u> 8,6 | <u>12,0</u> | <u>35,0</u> |
| 2. | <u>100</u> 4,3 | <u>500</u> 21,3 | <u>1590</u> 67,6 | <u>160</u> 6,8 | <u>14,0</u> | <u>90,0</u> |
| По предлагаемому способу | | | | | | |
| 3. | <u>30</u> 1,3 | <u>370</u> 15,7 | <u>1785</u> 75,9 | <u>165</u> 7,1 | <u>22,0</u> | <u>45,0</u> |
| 4. | <u>45</u> 1,9 | <u>400</u> 17,0 | <u>1735</u> 73,8 | <u>170</u> 7,3 | <u>20,0</u> | <u>46,8</u> |
| 5. | Образец №5 не использовали | | | | | |
| 6. | <u>20</u> 0,8 | <u>250</u> 10,6 | <u>1880</u> 80,0 | <u>195</u> 8,6 | <u>16,0</u> | <u>35,5</u> |

Продолжение табл.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|------|-------|
| 7. | <u>20,1</u> 0,8 | <u>254</u> 10,8 | <u>1890</u> 80,4 | <u>186</u> 7,9 | 12,0 | 40,1 |
| 8. | <u>100</u> 4,3 | <u>500</u> 21,3 | <u>1590</u> 67,6 | <u>160</u> 6,8 | 18,0 | 91,0 |
| 9. | <u>101</u> 4,2 | <u>503</u> 21,4 | <u>1598</u> 68,0 | <u>148</u> 6,4 | 14,0 | 110,0 |
| 10. | <u>47</u> 2,0 | <u>430</u> 18,3 | <u>1723</u> 73,3 | <u>150</u> 6,4 | 18,0 | 60,0 |
| 11. | <u>10</u> 0,4 | <u>400</u> 17,0 | <u>1780</u> 76,2 | <u>150</u> 6,4 | 20,0 | 38,6 |
| 12. | <u>30</u> 1,2 | <u>400</u> 17,0 | <u>1770</u> 75,3 | <u>150</u> 6,5 | 16,0 | 42,0 |
| 13. | <u>45</u> 1,9 | <u>400</u> 17,0 | <u>1750</u> 74,5 | <u>155</u> 6,6 | 18,0 | 52,1 |
| 14. | <u>120</u> 5,1 | <u>430</u> 18,3 | <u>1640</u> 69,8 | <u>160</u> 6,8 | 18,0 | 74,0 |
| 15. | <u>60</u> 2,5 | <u>400</u> 17,0 | <u>1720</u> 73,2 | <u>170</u> 7,3 | 20,0 | 54,0 |
| 16. | <u>30</u> 1,2 | <u>350</u> 14,9 | <u>1805</u> 76,8 | <u>165</u> 7,1 | 20,0 | 35,0 |

| Продолжение табл. 4 | | | | | | |
|---------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 17. | <u>15</u> 0,6 | <u>550</u> 23,4 | <u>1615</u> 68,7 | <u>170</u> 7,3 | 22,0 | 66,8 |
| 18. | <u>10</u> 0,4 | <u>400</u> 17,0 | <u>1790</u> 76,2 | <u>150</u> 6,4 | 20,0 | 37,9 |
| 19. | <u>30</u> 1,2 | <u>400</u> 17,0 | <u>1770</u> 75,3 | <u>150</u> 6,5 | 16,0 | 40,8 |
| 20. | <u>15</u> 0,6 | <u>550</u> 23,4 | <u>1615</u> 68,7 | <u>170</u> 7,3 | 22,0 | 65,6 |
| 21. | <u>30</u> 1,2 | <u>400</u> 17,0 | <u>1770</u> 75,3 | <u>150</u> 6,5 | 17,0 | 42,2 |
| 22. | Образец №22 не использовали | | | | | |

Формула изобретения

1. Комплексный модификатор бетона, включающий содержащий диоксид кремния дисперсный минеральный компонент, химическую добавку и воду, отличающийся тем, что в качестве дисперсного минерального компонента он содержит продукты газоочистки печей, выплавляющих кремний содержащие сплавы и/или сжигающих каменный уголь, и/или горную породу, а в качестве химической добавки он содержит продукты на основе солей органических кислот, при следующем соотношении компонентов, масс. %:
- 10 содержащий диоксид кремния
- | | |
|----------------------------------|-----------|
| дисперсный минеральный компонент | 51,9+94,1 |
| химическая добавка | 4,7+45,5 |
| вода | остальное |
- 15 2. Комплексный модификатор бетона по п.1, отличающийся тем, что в качестве продуктов газоочистки печей он содержит продукты сухой газоочистки печей, выплавляющих кристаллический кремний и/или ферросилиций и/или ферросиликохром, и/или золу-уноса, а в качестве горной породы - каолин.
- 20 3. Комплексный модификатор бетона по п.п.1,2, отличающийся тем, что в качестве продуктов на основе солей органических кислот он содержит пластификатор на основе соли поликонденсата β -нафталинсульфокислоты и формальдегида и/или его смесь с нитрилоприметилфосфоновой кислотой и/или с комплексной солью нитрилоприметилфосфоновой кислоты и/или с оксиэтилидендифосфоновой кислотой и/или с динатриевой солью этилендиаминтетрауксусной кислоты и/или пластификатор на основе соли лигносульфоновой кислоты.
- 30 4. Способ приготовления комплексного модификатора бетона, заключающийся в том, что смешивают содержащий диоксид кремния дисперсный минеральный компонент с химической добавкой и водой, затем сушат и гранулируют полученную смесь в газовоздушном потоке, отличающейся тем, что в качестве дисперсного минерального

компонента используют продукты газоочистки печей, выплавляющих кремнийсодержащие сплавы и/или сжигающих каменный уголь, и/или горную породу, в качестве химической добавки используют продукты на основе солей органических кислот, а в качестве газовоздушного потока

5 используют продукты сгорания природного газа и/или газы, отходящие от печей, выплавляющих кремнийсодержащие сплавы или сжигающих каменный уголь, и содержащие твердые частицы в количестве не более 2,5 г/н.м³.

5. Способ приготовления комплексного модификатора бетона по
10 п.4, отличающийся тем, что смешивание компонентов осуществляют в количествах, определяемых из следующего соотношения компонентов модификатора, полученного после сушки и гранулирования , масс. %:
содержащий диоксид кремния

| | | |
|----|----------------------------------|-----------|
| 15 | дисперсный минеральный компонент | 51,9+94,1 |
| | химическая добавка | 4,7+45,5 |
| | вода | остальное |

6. Способ приготовления комплексного модификатора бетона по
п.п.4-5, отличающийся тем, что в качестве продуктов газоочистки
печей используют продукты сухой газоочистки печей, выплавляющих
20 кристаллический кремний и/или ферросилиций и/или ферросиликохром,
и/или золу-уноса, а в качестве горной породы - каолин.

7. Способ приготовления комплексного модификатора бетона по
п.п.4-6, отличающийся тем, что в качестве продуктов на основе солей
органических кислот используют пластификатор на основе соли
25 поликонденсата β-нафталинсульфокислоты и формальдегида и/или его
смесь с нитрилоприметилфосфоновой кислотой и/или с комплексной
солью нитрилоприметилфосфоновой кислоты и/или с
оксиэтилиденфосфоновой кислотой и/или с динатриевой солью
этилендиаминтетрауксусной кислоты и/или пластификатор на основе
30 соли лигносульфоновой кислоты.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 99/00069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6: C04B 28/02 // (C04B 28/02, 22:06, 24:00, 24:18, 24:22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6: C04B 18/00-18/06, 22/00-22/08, 24/00-24/22, 28/00-28/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | RU 2096372 C1 (PREDPRYATIE MASTER BETON) 20 November 1997 (20.11.97), the claims, column 8, fourth paragraph, table 1 | 1-3 |
| A | | 4-7 |
| A | RU 2070171 C1 (KOLBASOV V.M.) 10 December 1996 (10.12.96) | 4-7 |
| A | RU 2060242 C1 (NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY, PROEKTNO-KONSTRUKTORSKY TEKHNOLOGICHESKY INSTITUT BETONA I ZHELEZOBETONA) 20 May 1996 (20.05.96) | 1-7 |
| A | GB 1532178 A (AKSJESELSKAPET NORCEM) 15 November 1978 (15.11.78) | 1-7 |
| A | FR 2537127 A1 (ELKEM A/S) 8 June 1984 (08.06.84) | |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"E&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 July 1999 (01.07.99)

Date of mailing of the international search report

22 July 1999 (22.07.99)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 99/00069

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

C04B 28/02 // (C04B 28/02, 22:06, 24:00, 24:18, 24:22)

Согласно международной патентной классификации (МПК-6)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексов) МПК-6:

C04B 18/00-18/06, 22/00-22/08, 24/00-24/22, 28/00-28/04

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

| Категория* | Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей | Относится к пункту № |
|------------|--|----------------------|
| X | RU 2096372 C1 (ПРЕДПРИЯТИЕ МАСТЕР БЕТОН) 20.11.97, формула изобретения, колонка 8, 4-ый абзац, табл. I | 1-3 |
| A | | 4-7 |
| A | RU 2070171 C1 (КОЛБАСОВ В.М.) 10.12.96 | 4-7 |
| A | RU 2060242 C1 (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА) 20.05.96 | 1-7 |
| A | GB 1532178 A (AKSJESELSKAPET NORCEM) 15 Nov. 1978 | 1-7 |
| A | FR 2537127 A1 (ELKEM A/S) 8 juin 1984 | 1-7 |

последующие документы указаны в продолжении графы С. данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

A документ, определяющий общий уровень техники

T более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

B более ранний документ, но опубликованный на дату международной патчи или после нее

X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

P документ, опубликованный до даты международной патчи, но после даты исправленного приоритета и т.д.

& документ, являющийся патентом-аналогом

"Р" документ, опубликованный до даты международной патчи, но после даты исправленного приоритета

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 01 июля 1999 (01.07.99)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 22 июля 1999 (22.07.99)

Наименование и адрес Международного поискового органа:
Федеральный институт промышленной собственностиРоссия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1
Факс: 243-3337, телегтайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

Ф.Сорина

Телефон № (095)240-58-88

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(июль 1998)